

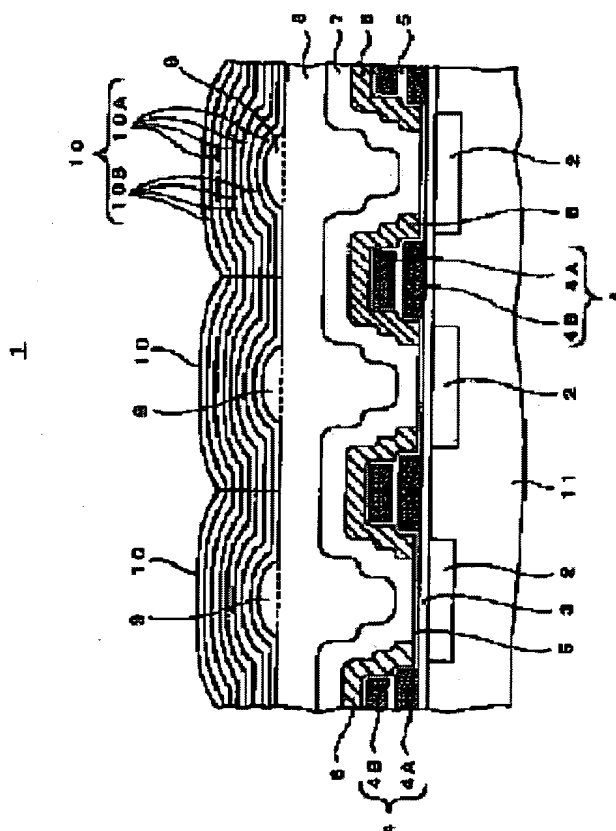
ON-CHIP COLOR FILTER AND SOLID IMAGE PICK-UP ELEMENT USING THE SAME

Patent number: JP2000180621
Publication date: 2000-06-30
Inventor: TSUGAWA EISHIN
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: **G02B5/20; G02B5/28; H01L27/14; G02B5/20; G02B5/28; H01L27/14; (IPC1-7): G02B5/20; G02B5/28; H01L27/14**
- european:
Application number: JP19980354731 19981214
Priority number(s): JP19980354731 19981214

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000180621

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an on-chip color filter capable of arbitrarily adjusting the spectral characteristic by manufacturing an optical filter by forming a multilayer film comprising a plurality of films of various reflective indexes. **SOLUTION:** An optical filter is manufactured by forming a multilayer film comprising at least two kinds of films of different reflective indexes. As the films of different reflective indexes, a silicon oxide film and a titanium oxide film are used. An on-chip color filter 10 is formed on a flattened film 8 through a curved projecting part 9 made of a material same as the flattened film 8 to form a solid image pick-up element 1. An upper surface of the on-chip color filter 10 is formed into the shape of a convex lens, and the incident light interferes with a reflection light generated on an interface between a SiO₂ film 10A and a TiO₂ film 10B, so that the transmittivity of the incident light passing through the on-chip color filter 10 depends on the wavelength. This dependency on wavelength can be arbitrarily determined by a film thickness and a number of layers of



THIS PAGE LEFT BLANK

the multilayer film.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE LEFT BLANK

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-180621
(P2000-180621A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	2 H 0 4 8
		5/28	4 M 1 1 8
H 0 1 L 27/14		H 0 1 L 27/14	D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-354731

(22) 出願日 平成10年12月14日 (1998.12.14)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 津川 英信

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム (参考) 2H048 BA64 BB02 BB07 BB13 BB46

GA01 GA04 GA09 GA13 GA23

GA30 GA33 GA61

4M118 AA10 AB01 BA10 CA40 FA06

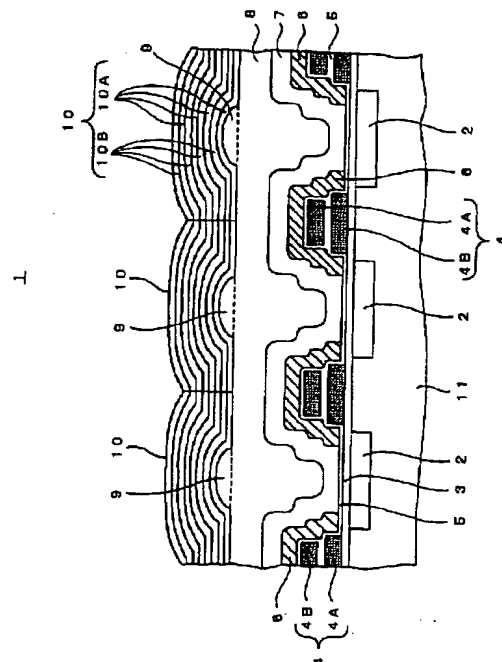
GC07 GC08 GC17 GD04

(54) 【発明の名称】 オンチップカラーフィルタ及びこれを用いた固体撮像素子

(57) 【要約】

【課題】 分光特性を任意に調節することが可能なオンチップカラーフィルタ及びこれを用いた固体撮像素子を提供する。

【解決手段】 屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜10A、10Bから成る多層膜を形成して光学フィルタを構成したオンチップカラーフィルタ10を構成する。また、このオンチップカラーフィルタ10を用い、オンチップカラーフィルタ10をレンズ形状に形成した固体撮像素子1を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜を形成して光学フィルタを構成することを特徴とするオンチップカラーフィルタ。

【請求項2】 上記屈折率の異なる膜として、酸化シリコン膜及び酸化チタン膜を用いることを特徴とする請求項1に記載のオンチップカラーフィルタ。

【請求項3】 屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜により構成されたオンチップカラーフィルタを用い、
上記オンチップカラーフィルタがレンズ形状に形成されて成ることを特徴とする固体撮像素子。

【請求項4】 上記屈折率の異なる膜として、酸化シリコン膜及び酸化チタン膜を用いることを特徴とする請求項3に記載の固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば液晶表示素子や固体撮像素子等の素子に用いて好適なオンチップカラーフィルタ及びこれを用いた固体撮像素子に係わる。

【0002】

【従来の技術】カラー用のCCD固体撮像素子においては、光電変換を行うセンサ部の上方に、所定の色のオンチップカラーフィルタを形成して、このオンチップカラーフィルタを通して光をセンサ部に入射させることにより、その所定の色に関する信号を得ていた。

【0003】このオンチップカラーフィルタには、例えば顔料入りのカラーレジストや、染料入りのカラーレジスト等が用いられ、これを所定のパターンにパターンニングすることにより、オンチップカラーフィルタを形成していた。従来のカラー用CCD固体撮像素子の要部の概略断面図を図2に示す。

【0004】図2に示すように、この固体撮像素子20は、半導体基板21内にセンサ（受光部）22が形成され、この受光部22以外の半導体基板21上にはゲート絶縁膜23を介して転送電極24が形成されている。転送電極24上には層間絶縁膜25を介して遮光膜26が形成されて転送電極24への光の入射を防止する。また、遮光膜26には受光部22上に開口が設けられて、受光部22に光が入射するようにしている。また、遮光膜26を覆って層間絶縁層27が形成され、この層間絶縁層27上には、平坦化膜28が形成されて、その上面が平坦化されている。さらに、平坦化膜28上には、オンチップカラーフィルタ29が形成され、オンチップカラーフィルタ29上には、オンチップマイクロレンズ30が形成されている。

【0005】オンチップカラーフィルタ29は、図示しないが、例えばR（赤）、G（緑）、B（青）等のカラーレジストを用いて、各色のカラーレジストを所定のパターンに形成して構成されている。

【0006】このとき、例えばR（赤）、G（緑）、B（青）等各色のカラーフィルタの分光特性は、使用したカラーレジストの分光特性に固定される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このとき、カラーフィルタ29の分光特性が固定されているので、カラーフィルタを透過して受光部22に入射する光の波長範囲が固定される。従って、受光部22への入射光の波長が、望ましい波長と必ずしも一致するとは限らない。また、この入射光の波長範囲を、より好ましい所望の範囲に調節することが難しい。

【0008】また、オンチップカラーフィルタ29に用いられるカラーレジストは、紫外線の照射等によって分光特性が経時変化することがある。

【0009】上述した問題の解決のために、本発明においては、分光特性を任意に調節することが可能なオンチップカラーフィルタ及びこれを用いた固体撮像素子を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のオンチップカラーフィルタは、屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜を形成して光学フィルタを構成するものである。

【0011】本発明の固体撮像素子は、屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜により構成されたオンチップカラーフィルタを用い、このオンチップカラーフィルタがレンズ形状に形成されて成るものである。

【0012】上述の本発明のオンチップカラーフィルタによれば、屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜を形成して光学フィルタを構成することにより、光学フィルタの分光特性を調節することができ、透過する光の波長を調節することができる。

【0013】上述の本発明の固体撮像素子によれば、上述のオンチップカラーフィルタを有して構成することにより、各画素毎に分光特性を調節して所望の波長範囲の光を受光部に入射させることができる。また、カラーフィルタがレンズ形状に形成されているので、レンズ作用により入射光を効率よく集光させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜を形成して光学フィルタを構成するオンチップカラーフィルタである。

【0015】また本発明は、上記オンチップカラーフィルタにおいて、屈折率の異なる膜として、酸化シリコン膜及び酸化チタン膜を用いる構成とする。

【0016】本発明は、屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜により構成されたオンチップカラーフィルタを用い、オンチップカラーフィルタがレンズ形状に形成されて成る固体撮像素子である。

【0017】また本発明は、上記固体撮像素子において、屈折率の異なる膜として、酸化シリコン膜及び酸化チタン膜を用いる構成とする。

【0018】図1は、本発明の一実施の形態として、固体撮像素子の要部の概略断面図を示す。

【0019】この固体撮像素子1は、半導体基板11内にフォトダイオードからなり入射光を電荷に変換するセンサ（受光部）2が形成され、この受光部2以外の半導体基板11上には、ゲート絶縁膜3を介して、受光部2で変換した電荷を転送する転送部を構成する2層の転送電極4（4A、4B）が形成されている。転送電極4上には層間絶縁膜5を介して遮光膜6が形成され、この遮光膜6は転送電極4への光の入射を防止する。また、遮光膜6には受光部2上に開口が設けられて、受光部2に光が入射するようにしている。また、遮光膜6を覆って層間絶縁層7が形成され、この層間絶縁層7上には、平坦化膜8が形成されて、その上面が平坦化されている。

【0020】本実施の形態においては、さらに平坦化膜8上に、平坦化膜8と同様の材料によって構成された曲面状の凸部9を介して、オンチップカラーフィルタ10が形成されて固体撮像素子1が構成されている。

【0021】そして、オンチップカラーフィルタ10は、上面が凸レンズ形状に形成され、またSiO₂膜10AとTiO₂膜10Bとの多層膜から形成されている。

【0022】この多層膜は、平坦化膜8上に同様の材料により上面が凸レンズ形状とされた凸部9を形成した後、この凸部9を覆ってSiO₂膜10AとTiO₂膜10Bとを順次交互に積層することにより、上面を凸レンズ形状に形成することができる。

【0023】上述の構成のオンチップカラーフィルタ10に入射した光は、SiO₂膜10AとTiO₂膜10Bとの界面において生じる反射光と干渉するので、入射光のオンチップカラーフィルタ10を通過する透過率は、波長依存性をもつ。この波長依存性は、多層膜の膜厚、層数によって任意に決定できる。

【0024】また、オンチップカラーフィルタ10の上面が凸レンズ形状に形成されているため、入射光がレンズの効果により受光部2へ集められる。

【0025】このオンチップカラーフィルタ10を構成する多層膜において、各層の層厚や層数は任意の構成を採ることができる。また、例えば1層目と3層目のSiO₂膜10A等のように、同一材料の層でも形成順序が異なる層も、必ずしも厚さが同一としなくてもよく、所望の波長選択性を得るように厚さを設計することができる。

【0026】ただし、同一画素内では、多層膜の1層の厚さはどの部分も一定として、位置によっても分光特性が変わらないように構成する。

【0027】そして、オンチップカラーフィルタ10

は、各画素毎に所定の色の入射光があるようにする。即ち、例えばベイヤー配列等のパターンに従って、各画素にそれぞれの色に対応する入射光が得られる条件に、多層膜の各層の層厚や層数を設計する。

【0028】例えば図1では3画素分の断面図が示されているが、これらの画素の色が互いに異なる場合には、オンチップカラー10において図中実線で示した隣接画素間の境界で、多層膜の各層の層厚や層数の設計条件が異なることになる。このとき、多層膜の各層を積層する際に、この境界まで各層が形成されるようにパターンニングする。

【0029】上述の実施の形態の固体撮像素子1によれば、SiO₂膜10AとTiO₂膜10Bから成る多層膜によりオンチップカラーフィルタ10を構成したことにより、多層膜の膜厚や層数を変更すれば任意の分光特性を得ることができる。

【0030】さらに上述の実施の形態では、オンチップカラーフィルタ10がレンズ形状に形成されてオンチップレンズを兼ねることにより、従来のようにオンチップカラーフィルタとオンチップレンズとを別個に設ける必要がなく、その分受光部からレンズまでの層厚を薄くしてレンズと受光部の距離を短縮できる。従って、入射光を効率よく集光して、受光部への入射光量を多くすることができる。

【0031】また、多層膜を構成するSiO₂膜10AやTiO₂膜10Bの屈折率は、紫外線の照射によっても変化しないので、従来カラーレジストで生じていた紫外線等による分光特性の経時変化がない。

【0032】上述の実施の形態においては、SiO₂膜とTiO₂膜の2種の材料層から成る多層膜によりカラーフィルタを構成したが、その他互いに屈折率の異なる（即ち屈折率にある程度差がある）2種以上の材料層から成る多層膜によりカラーフィルタを構成してもよい。このとき、所望の波長の入射光に対する透過率が低くない材料を選択する。

【0033】上述の実施の形態では、オンチップカラーフィルタを固体撮像素子に用いた場合であったが、その他の素子、例えば液晶表示素子やその他のカラー表示素子等においても、本発明のオンチップカラーフィルタを適用して、素子のカラーフィルタを形成することにより、同様に任意の分光特性を得ることができる。

【0034】本発明のオンチップカラーフィルタ及び本発明の固体撮像素子は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得る。

【0035】

【発明の効果】上述の本発明によるオンチップカラーフィルタによれば、屈折率の異なる少なくとも2種以上の膜から成る多層膜から光学フィルタを構成してオンチップカラーフィルタを形成することにより、多層膜の膜厚

や層数の設計を調節すれば任意の分光特性を得ることができる。また、カラーレジストで生じていた紫外線等による分光特性の経時変化がない。

【0036】また、上述のオンチップカラーフィルタを固体撮像素子に用いることにより、各画素毎に所定の色の入射光が得られるようにすることができる。さらに、オンチップカラーフィルタをレンズ形状にすることにより、オンチップレンズと兼用することができ、従来のようにオンチップカラーフィルタとオンチップレンズとを別個に設ける必要がなく、その分層厚を薄くしてレンズと受光部の距離を短く短縮できる。従って、より集光効果を発揮することができる。

*

*【図面の簡単な説明】

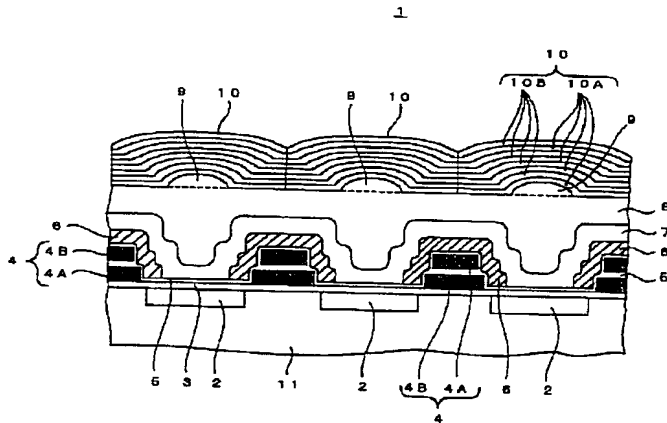
【図1】本発明の一実施の形態の固体撮像素子の要部の概略断面図である。

【図2】従来の固体撮像素子の要部の概略断面図である。

【符号の説明】

1…固体撮像素子、2…センサ（受光部）、3…ゲート絶縁膜、4、4A、4B…転送電極、5…層間絶縁膜、6…遮光膜、7…層間絶縁層、8…平坦化膜、10…オンチップカラーフィルタ、10A…SiO₂膜、10B…TiO₂膜

【図1】



【図2】

